من ذكريات العمل (49)

مشروع قناطر نجع حمادي الجديدة

مشكلة الوصلات الميكانيكية في حديد التسليح(Mechanical Splices / Couplers)

المقدمة

تُعد الوصلات الميكانيكية لأسياخ حديد التسليح (Mechanical Splices أو – Rebar Couplers) والمعروفة اختصاراً بـ"الكابلر" – أحد الحلول الهندسية الحديثة والفعّالة في أعمال التسليح بالخرسانة المسلحة. هذه الوصلات تحل محل الوصلات التقليدية (Lap Splices) التي كانت تعتمد على تداخل طولي بين الأسياخ.

في مشروع **قناطر نجع حمادي الجديدة** (Naga Hammadi Barrage)، أحد أهم المشاريع الاستراتيجية والقومية في مصر، تم الاعتماد على نظام الوصلات الميكانيكية لربط أسياخ التسليح في العديد من العناصر الإنشائية الحساسة ومناطق التسليح الكثيف.

تعريف الوصلة الميكانيكية :هي وسيلة لربط سيخي تسليح (سيخ إلى سيخ) باستخدام عنصر ميكانيكي معدني، بحيث تنتقل القوى المحورية (الشد والضغط) مباشرة من سيخ إلى آخر دون الاعتماد الكلي على تماسك الخرسانة. يُلجأ إليها عندما تصبح وصلة التراكب غير عملية أو غير اقتصادية، مثل حالات ازدحام الحديد الشديد، استخدام أقطار كبيرة جداً، أو ضيق المسافات داخل القطاع الخرساني.

في المشاريع الضخمة مثل قناطر نجع حمادي، حيث تكون كثافات التسليح مرتفعة للغاية واشتراطات الجودة والسلامة صارمة، يصبح نظام الوصلات الميكانيكية (اختيار النوع – جودة التصنيع – جودة القلاووظ والأسنان – برنامج الاختبارات) عنصراً حاكماً يؤثر مباشرة على تسلسل الأعمال، وسرعة تنفيذ الشدات والتسليح، وبالتالي على جدول صب الخرسانة ككل.

أولاً: فوائد الوصلات الميكانيكية(Mechanical Splices / Couplers)

تُستخدم الوصلات الميكانيكية كبديل متطور لوصلات التراكب التقليدية، وتقدم مجموعة من المزايا الهامة:

- **تقليل ازدحام الحديد :(Reduction in Reinforcement Congestion)** تحل مشكلة تكدس الأسياخ في مناطق الوصل، مما يسهّل مرور الخرسانة أثناء الصب ويقلل بشكل كبير من خطر حدوث ظاهرة "التعشيش (Honeycombing) "أو وجود فراغات داخل الخرسانة.
- **توفير مادي ملحوظ :(Cost Saving)** توفر ما بين 10% إلى 30% من كمية الحديد المستخدم، وذلك بإلغاء الأطوال الزائدة المطلوبة في وصلات التراكب (التي غالباً ما تصل إلى 40-60 مرة قطر السيخ حسب الكود).

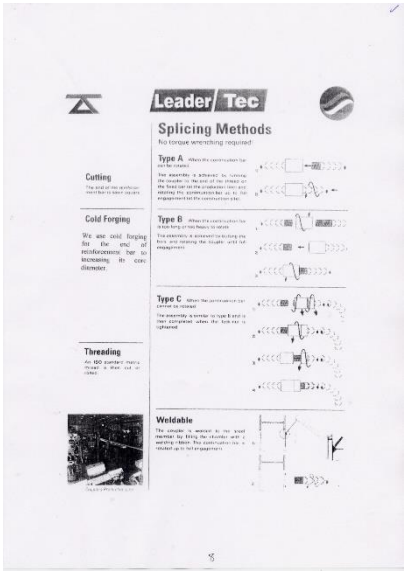
- **كفاءة عالية في نقل الأحمال :**تنقل قوى الشد والضغط مباشرة من سيخ إلى آخر (Steel-to-Steel Connection) بكفاءة أعلى، دون الاعتماد الرئيسي على التماسك بين الحديد والخرسانة.
- **أداء زلزالي متفوق :(Better Seismic Performance)** توفر استمرارية هيكلية أفضل للمنشأ، مما يعزز من قدرته على مقاومة الأحمال الديناميكية والزلازل.
- **تقليل مخاطر العيوب في الصب :**بما أن طول الوصلة الميكانيكية قصير جداً مقارنة بطول التراكب، فإن كثافة الحديد تنخفض في منطقة الوصل، فيتحسن تدفق الخرسانة وكفاءة الدمك.

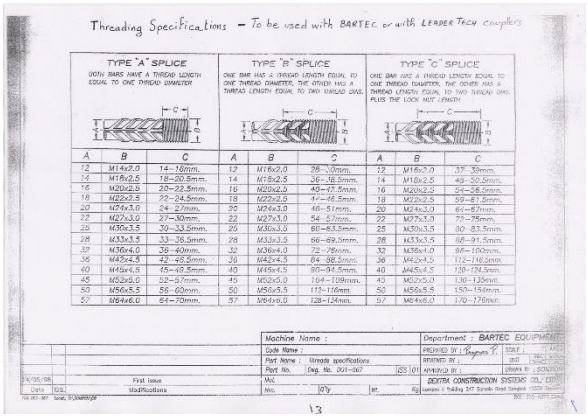
هذه المزايا تجعل الكابلر الخيار المفضل في المشاريع الحديثة الكبرى، إلا أن نجاحه يتوقف بشكل أساسي على جودة التصنيع العالية وتنفيذ برنامج اختبارات صارم) خاصة اختبار الشد (Tensile Test وفقاً للكود المصري ES 262 أو المواصفات الدولية مثل.ACI 318

ثانياً: أنواع طرق الربط(Splicing Methods)

.1تصنيف الوصلات حسب آلية التركيب:

- **النوع :(Type A) A** يُستخدم عندما يكون السيخ المراد وصله سهل التدوير .(Rotatable) يتم تثبيت أحد الأسياخ وتدوير السيخ الآخر يدوياً أو باستخدام مفتاح عزم (Torque Wrench) داخل الكابلر.
- **النوع :(Type B) B** يُستخدم للأسياخ الطويلة أو الثقيلة التي يصعب تدويرها. في هذه الحالة يتم تدوير الكابلر نفسه ليربط نهايتي السيخين معاً.
- **النوع :(Type C) C** يُستخدم في الحالات التي يستحيل فيها تدوير أي من السيخين أو تحريكهما. يعتمد على وجود "صمولة قفل (Lock Nut) "لتثبيت الوصلة وإحكامها بشكل نهائي.





2.أنواع الوصلات الميكانيكية الرئيسية:

1. **الكابلر المقلوظ :(Threaded Couplers)** الأكثر شيوعاً على الإطلاق. يتم عمل قلاووظ (Threads)على أطراف الأسياخ ثم ربطها داخل الكابلر الذي يحتوي على أسنان داخلية مطابقة.
2. **كابلر الضغط الهيدروليكي :(Cold Swaged / Grip Couplers)** يعتمد على ضغط غلاف معدني حول نهايتي السيخين بقوة هيدروليكية هائلة، بحيث يتماسك الغلاف مع أضلاع الحديد.
3. **كابلر الصواميل :(Shear-Bolt Couplers)** يتكون من غلاف مزود بصواميل خاصة. يتم شد الصواميل حتى تنكسر رؤوسها عند الوصول إلى العزم المطلوب. لا يحتاج إلى تجهيز مسبق لنهايات الأسياخ.
4. **كابلر الجص :(Grouted Sleeve Couplers)** غلاف يُملأ بمونة خاصة (Grout) بعد إدخال الأسياخ. يُستخدم بكثرة في العناصر الجاهزة الصب.(Precast Concrete)

وقد تم استخدام التوعين (A) &(B) فى اعمال التنفيذ فى قناطر نجع حمادى الجديدة

مشكلة الوصلات كما ظهرت في مشروع قناطر نجع حمادي

رغم المزايا الكبيرة لنظام الوصلات الميكانيكية، إلا أن استخدامه في مشروع قناطر نجع حمادي واجه عدة مشاكل فنية جسيمة أدت إلى رفض بعض الوصلات في مراحل متقدمة من التنفيذ. تمثلت المشاكل الرئيسية في **ضعف الجودة التصنيعية، فشل الوصلات في اختبارات الشد، وعيوب واضحة في القلاووظ والأسنان.**

في شهر أبريل 2005، كشفت اعمال الفحص لكتل الهويس الملاحي-NL Navigation Lock Blocks) (NL-B-007, NL-B-008, NL-B-010عن أزمة جودة كبيرة فقد تم سحب عينات من وصلات ميكانيكية بقطر 28 مم وإجراء اختبارات إجهاد الشد (Tensile Stress Test) عليها، وجاءت النتائج صادمة ومثيرة للقلق:

- **(العينة الأولى)** 352 MPa **:**فشل ذريع
- **(العينة الثانية)** 626 MPa **:**نجاح ظاهري
- **العينة الثالثة)** 368 MPa **:**فشل ذريع

بالمقارنة مع الحد الأدنى المطلوب وفق المواصفة المصرية 262 ES لرتبة الحديد 60/40 والذي يبلغ **600 MPa** ، أظهرت النتائج غياباً تاماً لـتجانس الدفعة .(Batch Homogeneity) "نجاح عينة واحدة فقط وسط فشل عينتين بنسب انخفاض تتجاوز 40% من المقاومة المطلوبة يُعد كارثة هندسية، حيث يثبت عدم استقرار العملية التصنيعية بالكامل.

نتيجة لذلك، تم إصدار **تقرير عدم مطابقة فورى FCR (Non-Conformance Report)** ، وتم وقف الأعمال الإنشائية في كل القطاعات المتأثرة حتى يتم اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة.

4. دراسة اسبب الفشل

تم اجراء تفتيشاً شاملاً على خطوط الإنتاج في مصنع "هيرو كابلرز (Hero Couplers) "بالقاهرة، وكشف عن قصور حاد في نظام إدارة الجودة .(Quality Management System - QMS) يمكن تلخيص الأسباب الجذرية للفشل في النقاط التالية:

1. **فشل تكنولوجيا اللولبة (القلوظه) :(Threading Machines)** عجز الماكينات عن إنتاج شكل حلزوني (Helical/Spiral Thread) منتظم ودقيق على نهايات الأسياخ.
2. **عيوب في الجزء الأنثوي :(Female Part)** وجود عيوب مصنعية في تجاويف الكابلر، وعدم مطابقة أبعاد وشكل الأسنان للمواصفات الألمانية DIN المعتمدة.
3. **تدني جودة المواد الخام :**ضعف المادة المستخدمة في تصنيع غطاء الوصلة(Cover) ، مما أدى إلى عدم قدرتها على تحمل الإجهادات المركبة.
4. **غياب الاستواء الميكانيكي :(Square Cutting)** عدم إستواء سطح مقطع السيخ وتعامدة مع المحور الطولى للسيخ قبل عملية تضخيم السيخ (لتعويض المساحة السطحية فى الاجزاء الى تم قلوظتها) تمهيدا لعملية القلوظة مما أضعف سطح التلامس وكفاءة نقل القوى المحورية.

هذا التباين الكبير بين معايير التصنيع الفعلية ومتطلبات الموقع أثبت أن غياب الرقابة والصارمة على الموردين قد يؤدي إلى شلل شبه تام في الجداول الزمنية للمشاريع القومية الكبرى.

5. اسلوب المعالجة: أعمال التدعيم(Remedial Works Strategy)

بما أن الوصلات الميكانيكية كانت قد اندمجت بالفعل داخل الخرسانة المصبوبة، أصبح استبدالها مستحيلاً. لذلك اعتمد الاستشاري نهجاً **تحفظياً حاداً(Highly Conservative Approach)** ، حيث تم تخفيض القدرة التحميلية للوصلات القائمة إلى (**300 MPa فقط**)أي نصف المقاومة التصميمية تقريباً

ولتعويض هذا العجز بنسبة تصل إلى 50%، تم تنفيذ استراتيجية **"تزريع الأسياخ Rebar Grouting) " Dowel Insertion)** /وفق المواصفات الفنية التالية:

- **النطاق والكمية :**معالجة 180 وحدة، مقسمة على 4 مجموعات بواقع 45 سيخاً لكل مجموعة.
- **مواصفات السيخ :**أسياخ تسليح قطر 28 مم، بمسافات مركزية 18 سم.(18 cm c/c)
- **أبعاد الثقب والزرع :**ثقب بقطر 40 مم وعمق 1.00 متر داخل الخرسانة القائمة.

- **المادة الرابطة :**مونة أسمنتية خاصة غير قابلة للانكماش (Non-shrink Grout) مطابقة للمواصفة.MSP 1077

كان التحدي الهندسي الأكبر هو **ضمان عدم تضرر التسليح الأصلي** أثناء عملية الثقب. لذلك تم ابتكار **"دليل توجيه خاص "(Drilling Guide)** يضبط ميل واتجاه ماكينة الثقب بدقة متناهية.

اردت التذكير بهذه الاعمال وشكر كل من ساهم فيها والترحم على من انتقل الى جوار ربه رحمهم الله رحمة واسعة.

شكرا واجب للسيد المهندس مجدى عباس رئيس الادارة المركزية والمهندس المقيم السابق لمشروع قناطر اسيوط الجديدة على المراجعة والتدقيق .

2005.03.23

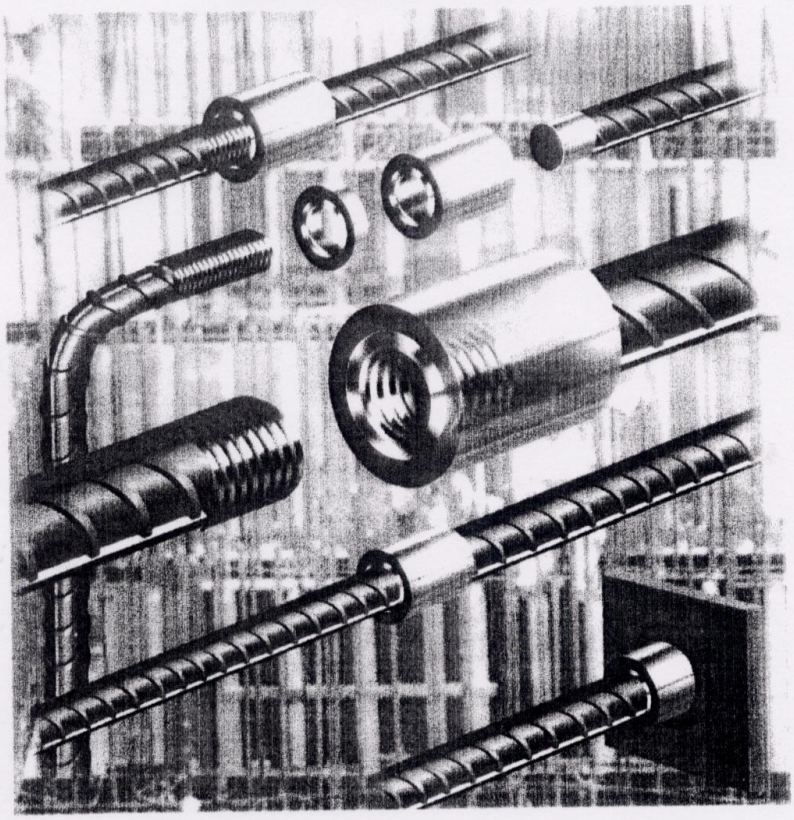
2005.03.23

16 2 2005

2005.03.28

15
16
17
18
17 1 2006

Leader Tec



Dextra

Leader Tec

Mechanical Splicing System

Method of Statement
&
Assembly Drawings

Leader/Tec

Splicing Methods

No torque wrenching required!

Cutting

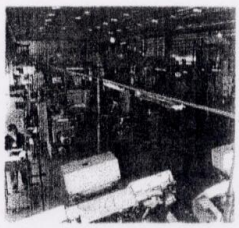
The end of the reinforcement bar is sawn square.

Cold Forging

We use cold forging for the end of reinforcement bar to increasing its core diameter.

Threading

An ISO standard metric thread is then cut or rolled.

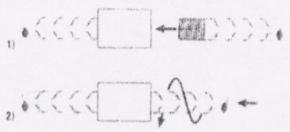


Couplers Production Line

Type A

When the continuation bar can be rotated.

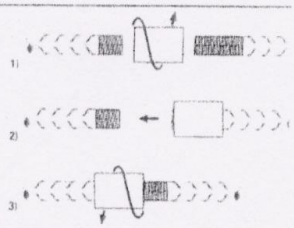
The assembly is achieved by running the coupler to the end of the thread on the fixed bar (at the production line) and rotating the continuation bar up to full engagement (at the construction site).



Type B

When the continuation bar is too long or too heavy to rotate.

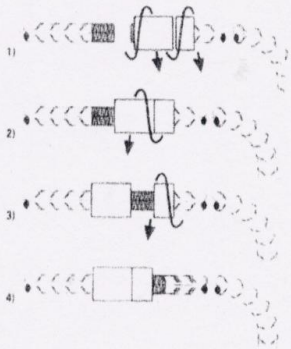
The assembly is achieved by butting the bars and rotating the coupler until full engagement.



Type C

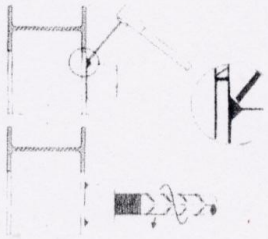
When the continuation bar cannot be rotated.

The assembly is similar to type B and is then completed when the lock-nut is tightened.



Weldable

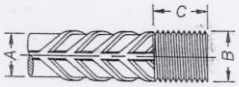
The coupler is welded to the steel member by filling the chamfer with a welding ribbon. The continuation bar is rotated up to full engagement.



Threading Specifications – To be used with BARTEC or with LEADER TECH couplers

TYPE "A" SPLICE

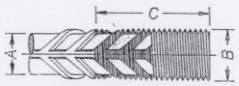
BOTH BARS HAVE A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER



A	B	C
12	M14x2.0	14–16mm.
14	M18x2.5	18–20.5mm.
16	M20x2.5	20–22.5mm.
18	M22x2.5	22–24.5mm.
20	M24x3.0	24–27mm.
22	M27x3.0	27–30mm.
25	M30x3.5	30–33.5mm.
28	M33x3.5	33–36.5mm.
32	M36x4.0	36–40mm.
36	M42x4.5	42–46.5mm.
40	M45x4.5	45–49.5mm.
45	M52x5.0	52–57mm.
50	M56x5.5	56–60mm.
57	M64x6.0	64–70mm.

TYPE "B" SPLICE

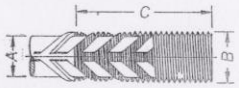
ONE BAR HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER, THE OTHER HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO TWO THREAD DIAS.



A	B	C
12	M16x2.0	28–30mm.
14	M18x2.5	36–38.5mm.
16	M20x2.5	40–42.5mm.
18	M22x2.5	44–46.5mm.
20	M24x3.0	48–51mm.
22	M27x3.0	54–57mm.
25	M30x3.5	60–63.5mm.
28	M33x3.5	66–69.5mm.
32	M36x4.0	72–76mm.
36	M42x4.5	84–88.5mm.
40	M45x4.5	90–94.5mm.
45	M52x5.0	104–109mm.
50	M56x5.5	112–116mm.
57	M64x6.0	128–134mm.

TYPE "C" SPLICE

ONE BAR HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER, THE OTHER HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO TWO THREAD DIAS. PLUS THE LOCK NUT LENGTH



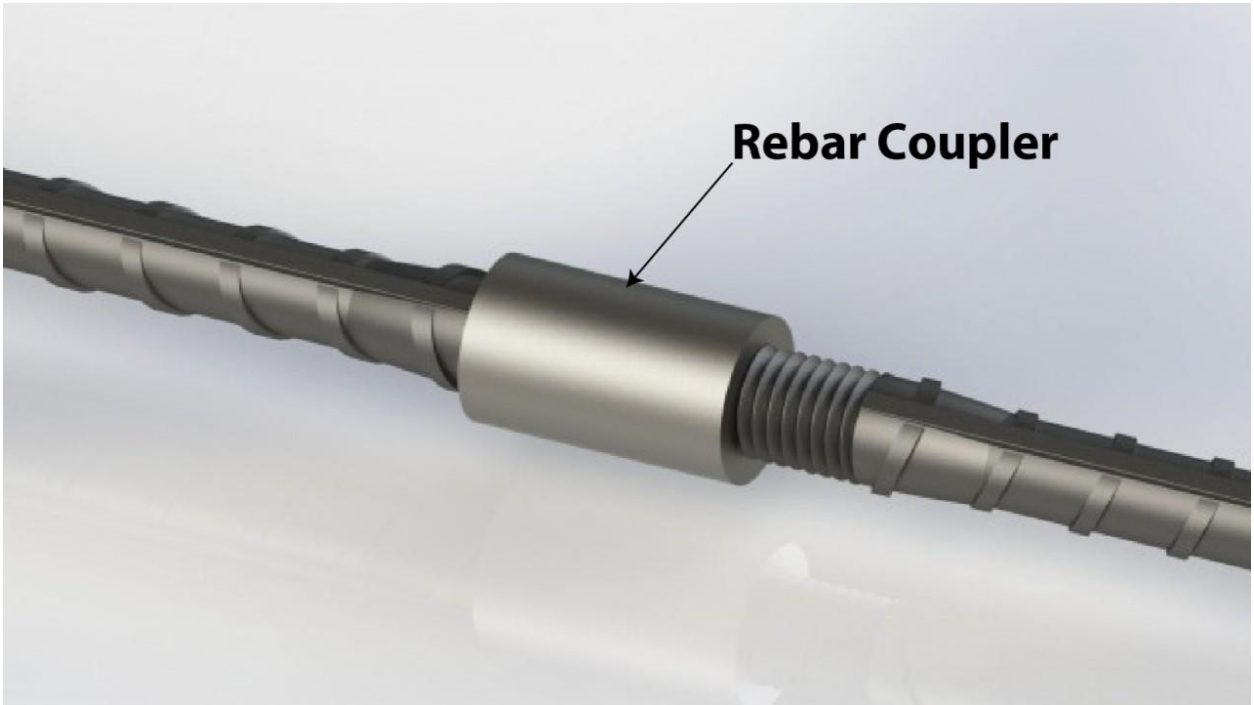
A	B	C
12	M16x2.0	37–39mm.
14	M18x2.5	48–50.5mm.
16	M20x2.5	54–56.5mm.
18	M22x2.5	59–61.5mm.
20	M24x3.0	64–67mm.
22	M27x3.0	72–75mm.
25	M30x3.5	80–83.5mm.
28	M33x3.5	88–91.5mm.
32	M36x4.0	96–100mm.
36	M42x4.5	112–116.5mm.
40	M45x4.5	120–124.5mm.
45	M52x5.0	130–135mm.
50	M56x5.5	150–154mm.
57	M64x6.0	170–176mm.

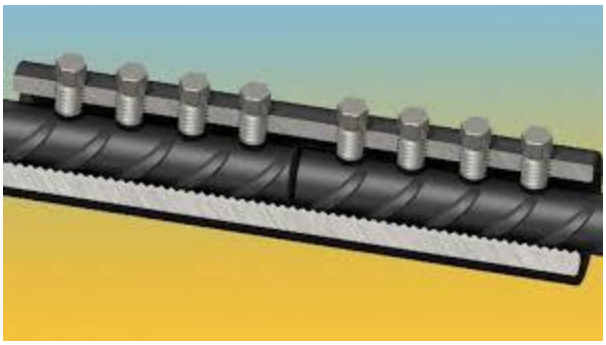
			Machine Name :	Department : BARTEC EQUIPMENT	
			Code Name :	PREPARED BY : Ragnar P.	SCALE : A4
			Part Name : Threads specifications	REVIEWED BY :	UNIT mm. Inches
			Part No. Dwg. No. D01-067 ISS 01	APPROVED BY :	DRAWN BY : SOMPON
14/05/98		First issue	Mat.	DEXTRA CONSTRUCTION SYSTEMS CO., LTD.	
Date	ISS.	Modifications	Hrc. Q'ty Wt. Kg.	Lumpini II Building 247 Sarasin Road Bangkok 10330 Thailand	

File: D01-067 Locat.: D:\SOMPON\DR

ROC-032-NISSUDA

18 4 2006


Rebar Coupler



27 5 2005

27 5 2005

23 4 2005

23 4 2005

23 4 2005

Arncon
27 5 2005

BILFINGER BERGER VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS ORASCOM CONSTRUCTION INDUSTRIES

NAGA HAMMADI BARRAGE JV

A joint venture between Vinci Construction Grands Projets / Bilfinger Berger AG / Orascom Construction Industries

Naga Hammadi, 11 April 2005
NH01/NHBDC/C/02876

Naga Hammadi Barrage Development Consultants
26A Asma Fahmy Street,
Mirghany, Heliopolis, Cairo
Arab Republic of Egypt

Attn.: Chief Resident Engineer, B.R.Hein
Naga Hammadi Barrage Site Office

Distribution: NHBDC: Site 1 Original, Cairo 1 copy
Employer / PIU: RE 1 copy, Dep.RE 1 copy

Subject: Navigation Locks – Blocks NL-B-007, 008 & 010 - NCR.

Dear Sir,

Please find enclosed for your review and approval the following document:

- NH01 P 05 JV NCR 0016 A Reinforcement of Blocks NL-B-007, 008 and 010 Non Conformance Report

Yours faithfully,

Sylvestre Guillien
Project Manager

REY
Encl.: as above detailed.

Our new address and telephone numbers:
Nile Hilton, Commercial Center, 2nd floor,
Office No.36
Tahrir Square, Cairo, Egypt
Tel:+ (202) 579 46 91 / 579 45 11 / 579 46 10
Fax: +(202) 579 71 84

NHB JV	TRANSMITTAL OF DOCUMENTS	Nb JV 05 / 0522 > EM Sending date : 11-04-2005

Sender :

JOINT-VENTURE

Signature :

Principal Addressee :

Employer

Eng. M. Abd El Aal

Transmittal Copy only :

Addressee List :

Employer	Eng. M. Abd El Aal
Consultant Cairo Office	Dr. J. Kohli
Consultant Site Office	Mr. B.R.Hein

Observations :

DOCUMENTS N° AND TITLES (1 Document(s))	Nb copies P	E				Sent for	Status	Planned Return date	Comments
NH01 P 05 JV NCR 0016 / A Reinforcement of Blocks / Navigation Locks NL-B-007, 008, 010	2	0	0	0	0	INF	VA		

BILFINGER BERGER | VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS | ORASCOM

NAGA HAMMADI BARRAGE JV

NON CONFORMANCE REPORT (NCR)

CODING NUMBER: N H 0 1 | P | 0 5 | J V | N C R | 0 0 1 6 | A

Date: 09/04/2005 | Page No.: 1 of 5

Activity / Location: Reinforcement of Blocks ~~B107 / B108 / B 010~~ Navigation Locks - NL.B.007, 008, 010 | Reference Documents:

Appended to ETP No.:

Description of Non Conformance: Resistance of the 28mm couplers installed as per FCR 055 A do not satisfy the Tensile test criteria for grade 40/60 according to ES 262.

Unfulfilled Acceptance Criteria: (Reference: Document No. / Clause No.):
Tensile strength of coupler assemblies do not conform to PTS 5.7.2.

Possible causes:
Manufacture of Threaded Bar quality insufficient.

NCR Raised by:
Function: Q.C. Eng.
Name: M. Helaly
Date: 10-04-2005
Signature: M. Helaly

Proposed Correction: (Attachments: Yes/No):
To be corrected [X] Accepted and use as is [ ] Rejected/ to be Demolished [ ]

See attached confortation Works description by drilled and grouted bars

Corrective Actions: Audit and Implementation of an External Quality Control in supplier's workshop. | CAR No. (if any):

	Prepared by	Reviewed by		Approved by
Function:	Method Eng.	Technical Manager	Q. C. Manager	Site Manager
Date:	10.04.05	10.04.05	10.04.05	10.04.05
Name / Sign.	Aurélien Delevoye	R. Eymery for	M. Helaly M. Helaly	F. Guinchard

Employer / Consultant's Review on Proposed Correction: (Attachments: Yes/No):

Accepted [ ] Accepted with Comments [ ] Rejected [ ]

Name / Signature:..... **Designation:**..... **Date:**.....

Closure of Non Conformance Report:
(Correction is Carried out / Attached pages (Certificates, Inspection, Testing Reports, etc…):

	Contractor		Employer / Consultant
	JV site Engineer	JV QC Engineer	
Name / Signature			
Date:			

NCR Closing / Filing	Quality Site Manager:

Navigation Lock Blocks B107/ B108/ B010
Confortation works for defective 28mm Couplers

Referring to the tests on the Ø 28 mm couplers performed on 06/04/2005, the following values have been recorded for the resistance of the couplers

	Test1	Test 2	Test 3
Nominal Section (cm2)	6.16	6.16	6.16
Tensile effort (N)	216 801	385533	226611
Tensile Stress (MPA)	352	626	368

Being conservative, we consider consequently that the connections made by the existing couplers are able to carry a tensile stress of 300 MPA only.

- Referring to the Egyptian standard ES 262 grade 40/60 the requested tensile stress is 600 MPA. We have to implement confortation works to compensate this insufficient capacity of the couplers by drilling and grouting additional bars Ø 28mm every 18 cm

- Definition of the proposed confortation measures:

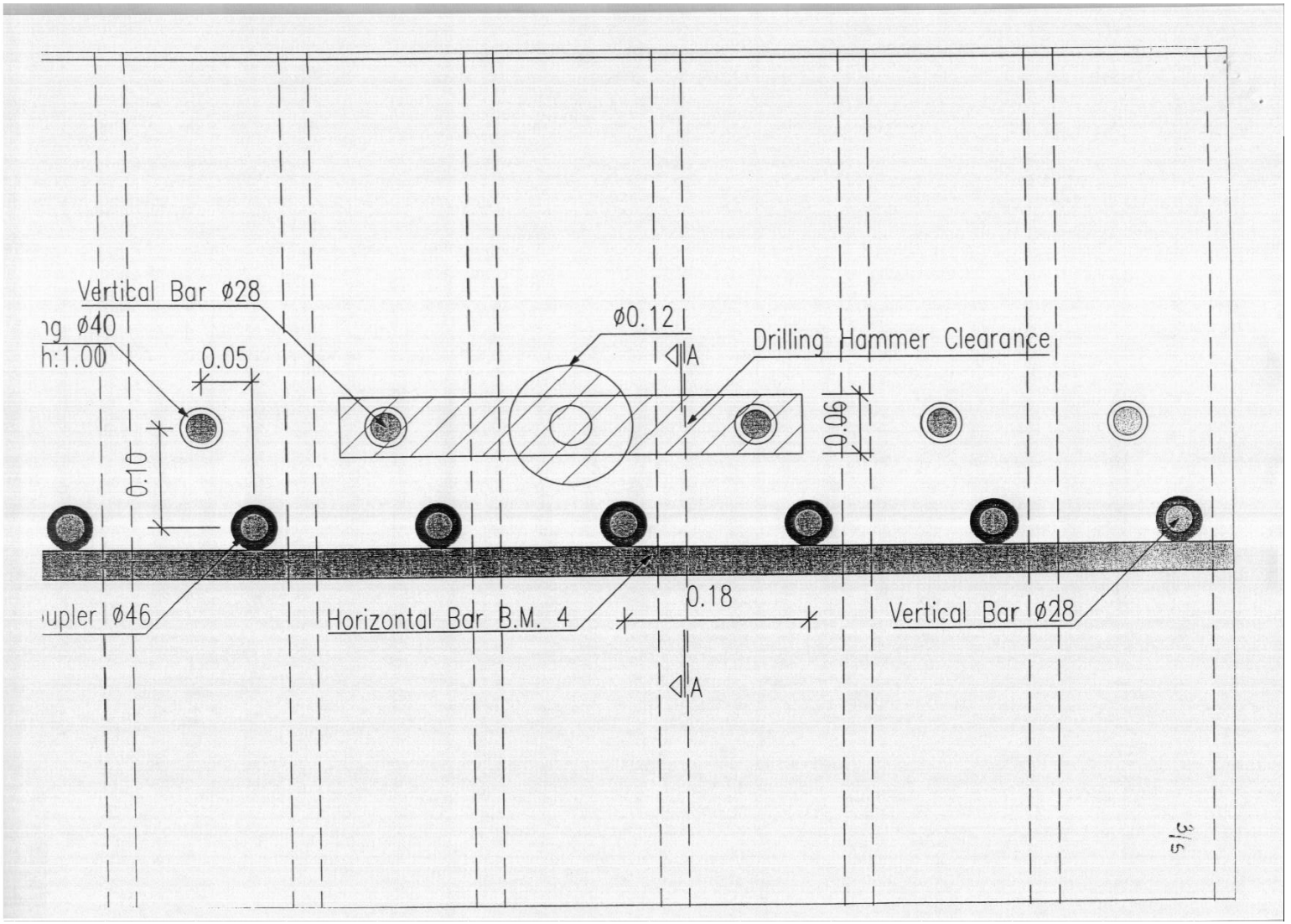
Tensile resistance to be obtained every 18cm = 600 x 616 = 369 600 N

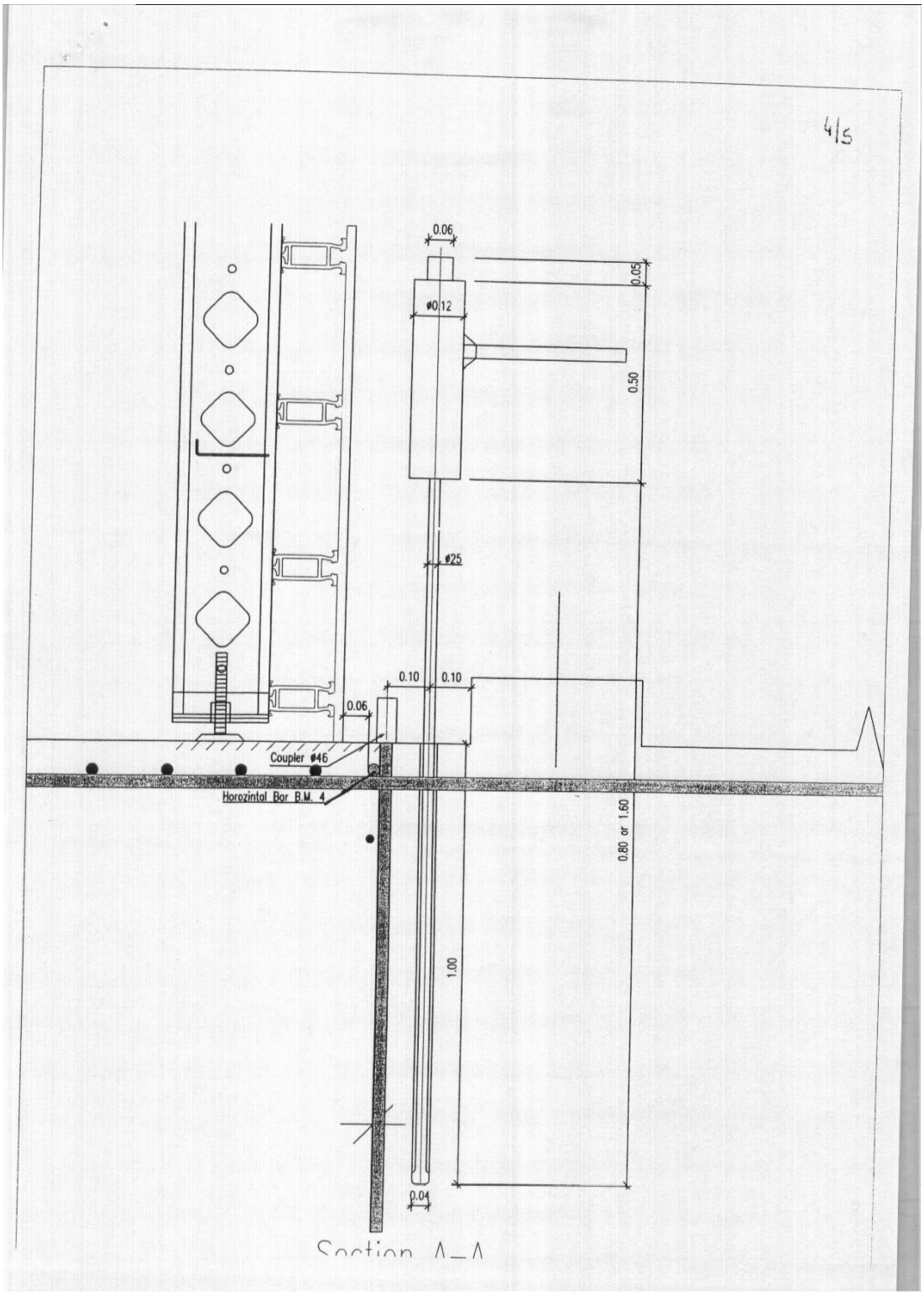
Connection resistance:
- Part obtained with existing couplers 300 x 616 = 184 800 N
- Part obtained with additional drilled bars 300 x 616 = 184 800 N

Length of drilling:
The overlap length must be in proportion of the tensile stress that the bars are designed to carry. For a tensile stress of 300 MPA the overlap length has to be 50% of the standard length of 170 cm = 85 cm
We have also to take into account the distance that will be existing between the existing bars and the drilled bars. For these cumulative reasons, the drilling length will be 1.00 m.
Diameter of drilling to be 40mm, grouting with cementitious non shrink grout according to MSP 1077.

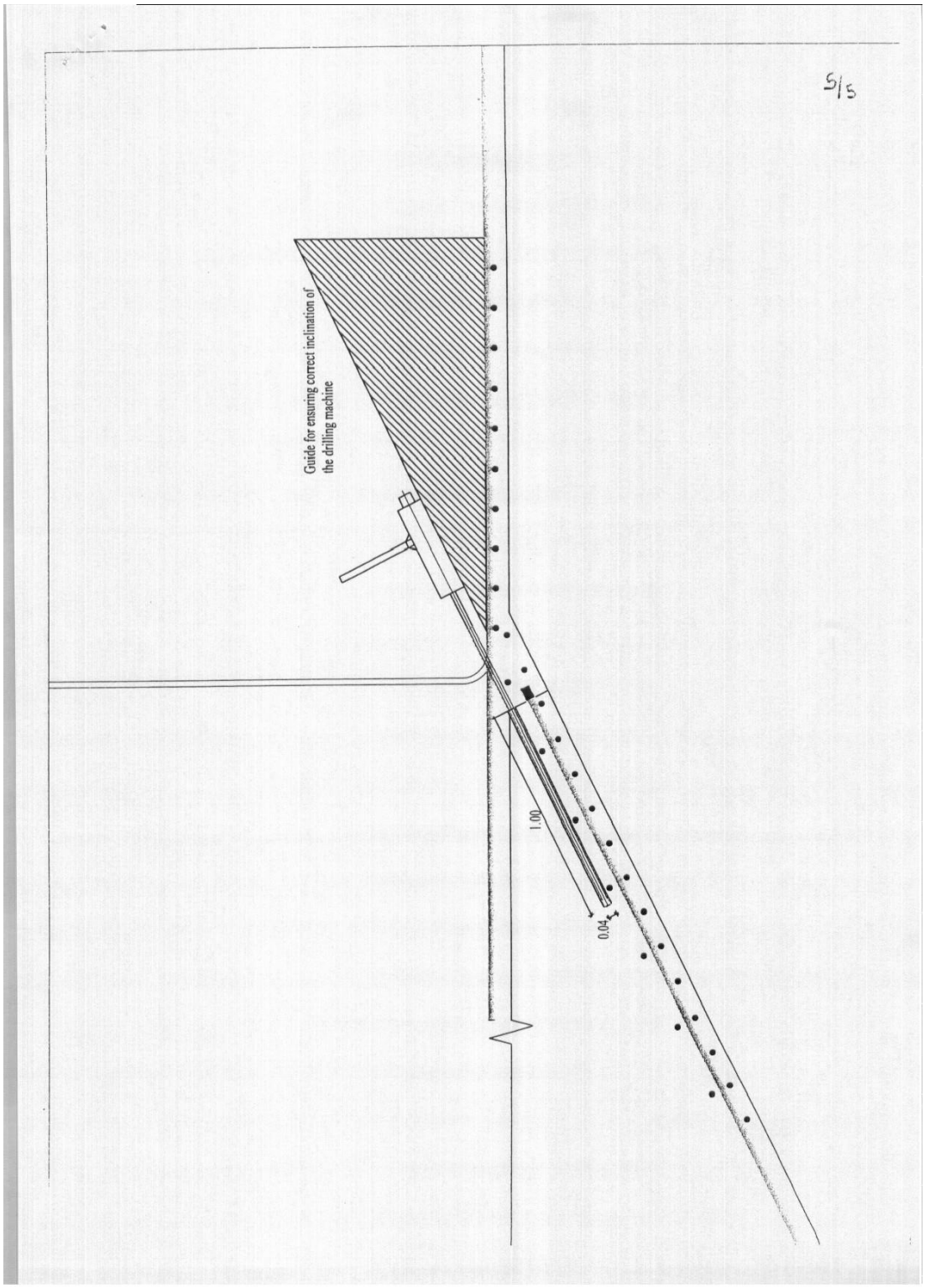
Length of bars Ø28mm to be installed will be 2.20m, total quantity 4x 45 = 180 units

See attached sketches of the confortation works.


Vertical Bar ø28
ø0.12
Drilling Hammer Clearance
A
0.05
0.10
0.06
0.18
Horizontal Bar B.M. 4
Vertical Bar ø28
A


0.06
0.05
ø0.12
0.50
ø25
0.10
0.10
0.06
Coupler ø46
Horozintal Bor B.M. 4
0.80 or 1.60
1.00
0.04

Section A–A


Guide for ensuring correct inclination of the drilling machine
1.00
0.04

Rec- M. Nagi 29/3/2005

NAGA HAMMADI BARRAGE DEVELOPMENT CONSULTANTS

LI Lahmeyer International
Consulting Engineers
Germany

EWE Electrowatt
Engineering
Switzerland

SOGREAH
Consultants
France

in Association with Arab Consulting Engineers, and Electrical Power System Eng. Co., Egypt

26 A. Asma Fahmy Street
Mirghany, Heliopolis
Cairo, Egypt

Tel: (02) 4185219, 4177303
Fax: (02) 4177507
e-mail:

Site Office Naga Hammadi New Barrage

Tel: (0934) 840450, 840469, 840470
Fax: (0934) 840451
e-mail:

NHBDC/NHBJV/L1/01929

29 March 2005

Mr. Sylvestre Guillien
Project Manager
Naga Hammadi Barrage JV
Nile Hilton, Commercial Center
2nd Floor Office # 36
Al Tahrir Square, Cairo, Egypt

New Naga Hammadi Barrage and Hydropower Plant
Lot 1 – Civil Works

Subject: **Couplers – Unsatisfactory Quality**

Reference: NHBDC/NHBJV/L1/1897 dated 15 March 2005

Dear Mr. Guillien,

NHBJV is hereby instructed not to use the couplers that are at site until further proof that they are in line with the technical specifications. Meanwhile you are requested to submit a complete action plan detailing the quality assurance system you intend to implement to ensure an acceptable final product that is conform to the contractual technical specifications. Our instruction is triggered by the following:

- NHBJV reported that the first couplers' test done at Assuit University was successful. However, this test was not witnessed by the Employer/Consultant.
- A second test was performed at the same university on 22 March 2005 in presence of the Employer and the Consultant. This time, the test was not successful.
- Following the test failure, it was decided to make dimension check of the couplers stored at site. The result was disturbing for the couplers: it showed many defects and the dimensions were not conforming to the supplier's specifications.
- It was then decided to inspect the manufacturing company "Hero", in Cairo, on 27 March 2005. The Employer/Consultant were not satisfied with the general quality of the factory.

السبت ٢/٤/٢٠٠٥

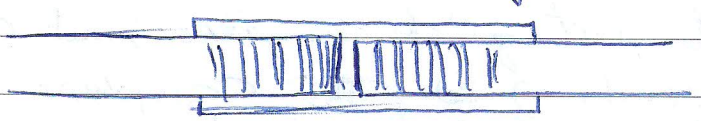
* إشراف حسن هاشم م/ إبراهيم طريح م/ إبراهيم
وعمالة الموقع الأجنبية:-
- تأهيل المقاول لـ power House كهربائيا تقطيع مثل الـ K.D Draft tube.
القاعدة في ١٥/٩/٢٠٠٥ والطلوع في تركيب
- قامت مدرسة حسن كوره وعرضوا علينا أنه يتم التجديد له بعد الـ ٤ أشهر المعطاة مهلة له والرئيس على طلب سوريا لتوفير بديل عنه - وكمان حسن هاشم طلب الانتظار حتى كتير حتى "زانغ" مراجعة الشركة في هذا الشأن

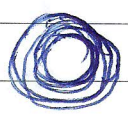
* مكاليمي حسن إيرفان من الشركة الحر الأولى رئيس مقاولي الموقع:
- الخطاب الرسمي لدى لجنة بخصوص طلب مساعدة في عمل التحويض أو التجديد للسيارات سواء في مصنع أو موقع بدلا من الفقد حيث أن العدد حوالي ١٥٠ سيارة ويخشى من الحوادث أو تعطيل الأعمال
وتضع الشركة شرار المدة التي تقيس لسير العام ورضوان حتى إن الشركة للقيام بهذا العمل في شرط المرور - وبعد الشروع تقوم بإضافة أو تسليمه للشرطة المحلية في مصنع أو موقع.

- طلب تفصيل عدد الورديات من الساعة ٥ لـ ١٠ بدلا من ٨ صار

شكل الـ Cauplers

تم تغيير عينات من Cauplers لربط الحديد بعضه بدل (splices) حدث لديهم عنه كثافة كبيرة تصيب الصب وهو الملاحظات فيه يجري أضعاف الشد وإذا حدث الكسر يكون في مكان بعيد مكان الـ Cauplers





وعند إجراء التجارب يتم أخذ وحدة المقاول بدلا من تكلفة فشل

وكانت بداية هذا الموضوع وكسر بعض عينات من الاطراف
وكانت الشركة أرفض وقال اسباب عديدة لفشل الاختبار
منها - موقف الماكينة الخاص بالـ cover - وعدم وضع الحديد بطريقة منتظمة
- ماكينة تكسير الخرسانة قديمة
- وكذلك تم تسليم أعداد الـ approved وهذا يكون من أسباب
الهبوط أثناء الصب والشركة تقول خلطة تعرض الناصر
الموقع وخلطة في power House

letter No 1929 Dated 29/3/2005
From Consultant → Contractor.
subject : Couplers - Unsatisfactory Quality
stated "..... J.V. is herby to not used the couplers that are in site until further proof that they are in line with technical specifications
our instruction is triggered by the following :—
- J.V. reported that the first couplers was successful.
However this test was not ~~at~~ witnessed by Employer/Consultant

- A second test was performed in presence of Employer/Consultant. This test was not successful

- Following the test failure, it was decided to make a dimension check of the couplers stored at site

- It was decided to inspect the Manufacturing Company "Hero" in Cairo on 27/3/2005. The Employer/Consultant were not satisfied with the General Quality of Factory

- You are further instructed to check the dimension of the Femal part of the couplers, and check of the male threads of 20 ~~part~~ couplers that already concreted. to Confirm that the first delivery fulfils Capletely the requirments.

Any delay of cast caused by the situation as described above will be on XL contractor's account.

* اخبك مع سعد حيبان & سعد حاكاها
ومدتنان الاضبع النقط الاتية:-

- اسباب التاخير في اكمال ال P.H وعدم تسليم الموقع وانه قد أصبح معركنا تاخير ال K.D القادمة في منتصف يوليو القادم
ثم تركيب Draft tubes للوحدتين (1&2)
وانه البقية في سرعة نظره يرجع الى صعوبة الوحات الحديد التسليح

- نتيجة لضغف ال Managment في الموقع سيقوم المقاول بتوفير حيث آخر أحسن في مطحن الكرمان.

الثلاثاء ٢٠٢٥/٥/٦

زيارات

* زيارة مهندس خالد الجديدة

م/ محمد المدرب + ٨ أسبوع

* اختبارات Cauple problem

الاستاذ هايم - جوتا -

الشركة جنشار - اجري - سبي بحم

الملكية اركراك / اهرمن / مرتبا

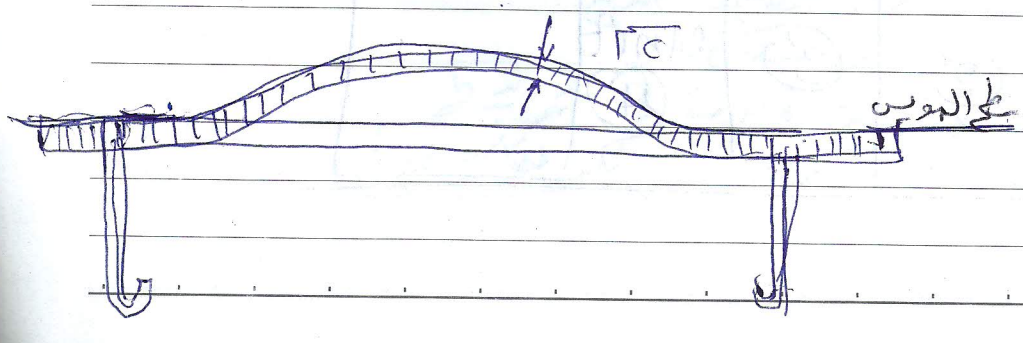
تعريف كوبلر coupler

خطوات الخياط الثالثة :-

- تهيئة كل اختبارات على عينة ثم اختيار عينة أخرى
- مدرجة أب يطبع ٧ كل مرة Female صار coupler هان الصنع او اكم الشركة لهان يتم تغييرها ومراجعتها
- صارة اجراء اختبارات الاجزاء الناتج تكميل أو التي حدث
- عم اعمال تصنيع مصنع لاجزاء التالف الطلوبة
- بالتالي لطريقة اعداد الخياط الجديد غير جيدة وتطبيق
- لطريقة قلوظة الجديد (اعداد الاسكل القلوظة)

Sliding strips

هي عبارة عن جزء حديدي مأسي يتم تركيبه في lock Chapre في ٨٠٤ بدلا من حبات اللولبة لحماية هوائط الهدرلين الداخلية من صدمات الاركب وتكون ٣٠ وهي ذات شكل منحني لعرض ٣ والطول حسب الطلب



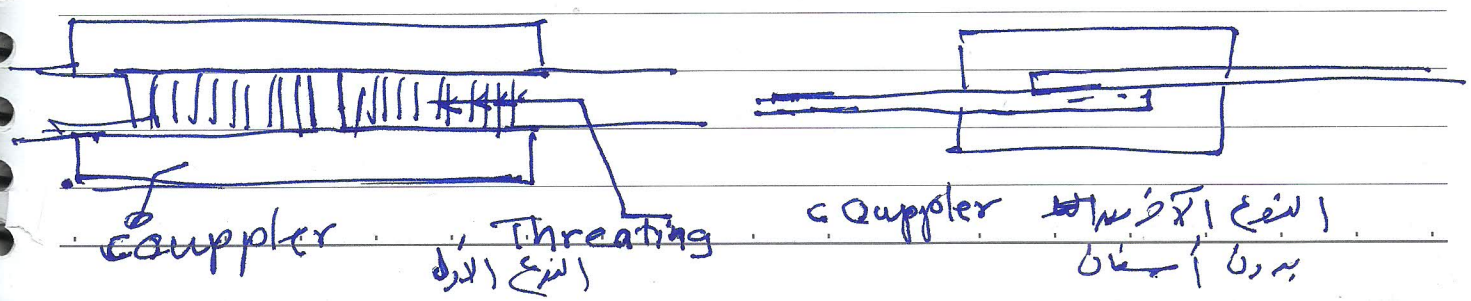
الاثنين ١١/٤/٢٠٠٥

Couppler problem

من أثر سقوط اختيارات اعتب الـ Couppler التي تحت, خاصة في قطر ٢٨ مم في مشروع N.L.W.S. حيث يبلغ عددهم حوالي ١٨٦ سيخ
- طلب الاستشاري احضار ماكينة اوفي لضغط الـ couppler بدلاً من الآلة التي تعمل الكهرباء وذلك لعدم الثقة في استخدام الكهرباء وكذلك وجد أنه من الماكينة تحتاج الى ٢-٣ أسبوع لاحضار ومن ثم أنه استخدامها يتطلب تكسير بعض اجزاء الخرسانة حول الاسياخ

- اقترح المقاول اعتبار أن الأحمال التي كرسيل الـ couppler انها سارية أي يتم استعمال باقي الأحمال باستخدام عدد أقل من الاسياخ تتوزع الحمولة المتبقية الى الاحمال المطلوبة بالاضافة
تم عمل عينات من ٢٨ مم
اجهاد الضغوط (Groom.P.) (الحديد المستخدم (40-60)
وكانت النتائج كالآتي
626
352
366
وهذا يدل أنه لا يتحمل الحديد على أساس أقل الارقام الواردة في ASTM ٢٥٠ M.p.s. وكيف الحد المطلوب لاستعمال الاحمال المطلوبة.
هذا في حالة الالتزام بمواصفات "الدين" الالماني Din
والتي يحدد عمل الاسياخ المزروعة ٢/١٧٥
وطور هذا المقترح ليصبح زرع جميع الاسياخ بعمق ١٢ مم فقط
وتم تقديم هذا الحل لمطابقة الشرط على الحسابات على اساس ١٢
وكذلك عمل تجربة عملية للتأكد من الاحمال نفس الحالة
وهي هل الـ couppler يعتبر أنه حابس عمل من الـ couppler لا يعتبر به

- اقترحنا الاساس هو زرع جميع الاسياخ لعدم التأكد من سلامة اعمال الكهرباء طبقاً لمواصفة الالماني Din.



Coupplor problem

اخي

م/ نبيل م/ محمد م/ احمد كراسه م/ مجدي

ع اساس تعاقد المقاول وعمل مناقشة النقاط الاتية :-

- مقترح المقاول وجد انه مناسب فنيا ولكن سيتم اجراء اعمال اضافية المتمثل في التعامد مع شراء ماكينة جديدة للقطع ولابد انه يتم اختيار ع ان العمر ٣٠ سنة

letter No. 2876 Dated 10/4/2005

From Contractor → Consultant

subject: Navigation Locks Blocks NL. B.007 & 008 & 010 — NCR

Stated: "..

Referring to the tests on 28 ϕ mm couplers performed on 6/4/2005 The following values have been recorded :

	Test 1	Test 2	Test 3
Nominal sect. cm^2	6.16	6.16	6.16
tensit effort N	216 801	385533	226611
tensil stress. MPA	352	626	368

We consider that the connections made by the existing couplers are able to carry a tensile stress of 300 MPA only

According the Egyptian standard ES 262 grade 40/60 the requested tensil stress is 600 MPA

we have to implement confortation works to compensate this insufficient capacity of the couplers by drilling and grouting addional bars ϕ 28 mm every 18 cm.

tensile resistance to be obtained every 18 cm

= 600 X 6.16/2 = 184 800 N

length of drilling:

170/2 = 85 cm → 1.00 m

Diameter of drilling to be 40 mm grouting with non shrink grout according MSP 1077

BILFINGER BERGER | VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS | ORASCOM CONSTRUCTION INDUSTRIES

NAGA HAMMADI BARRAGE JV

A joint venture between Vinci Construction Grands Projets / Bilfinger Berger AG / Orascom Construction Industries

Naga Hammadi, 11 April 2005
NH01/NHBDC/C/02876

Naga Hammadi Barrage Development Consultants
26A Asma Fahmy Street,
Mirghany, Heliopolis, Cairo
Arab Republic of Egypt

Attn.: Chief Resident Engineer, B.R.Hein
Naga Hammadi Barrage Site Office

Distribution: NHBDC: Site 1 Original, Cairo 1 copy
Employer / PIU: RE 1 copy, Dep.RE 1 copy

Subject: Navigation Locks – Blocks NL-B-007, 008 & 010 - NCR.

Dear Sir,

Please find enclosed for your review and approval the following document:

- NH01 P 05 JV NCR 0016 A Reinforcement of Blocks NL-B-007, 008 and 010 Non Conformance Report

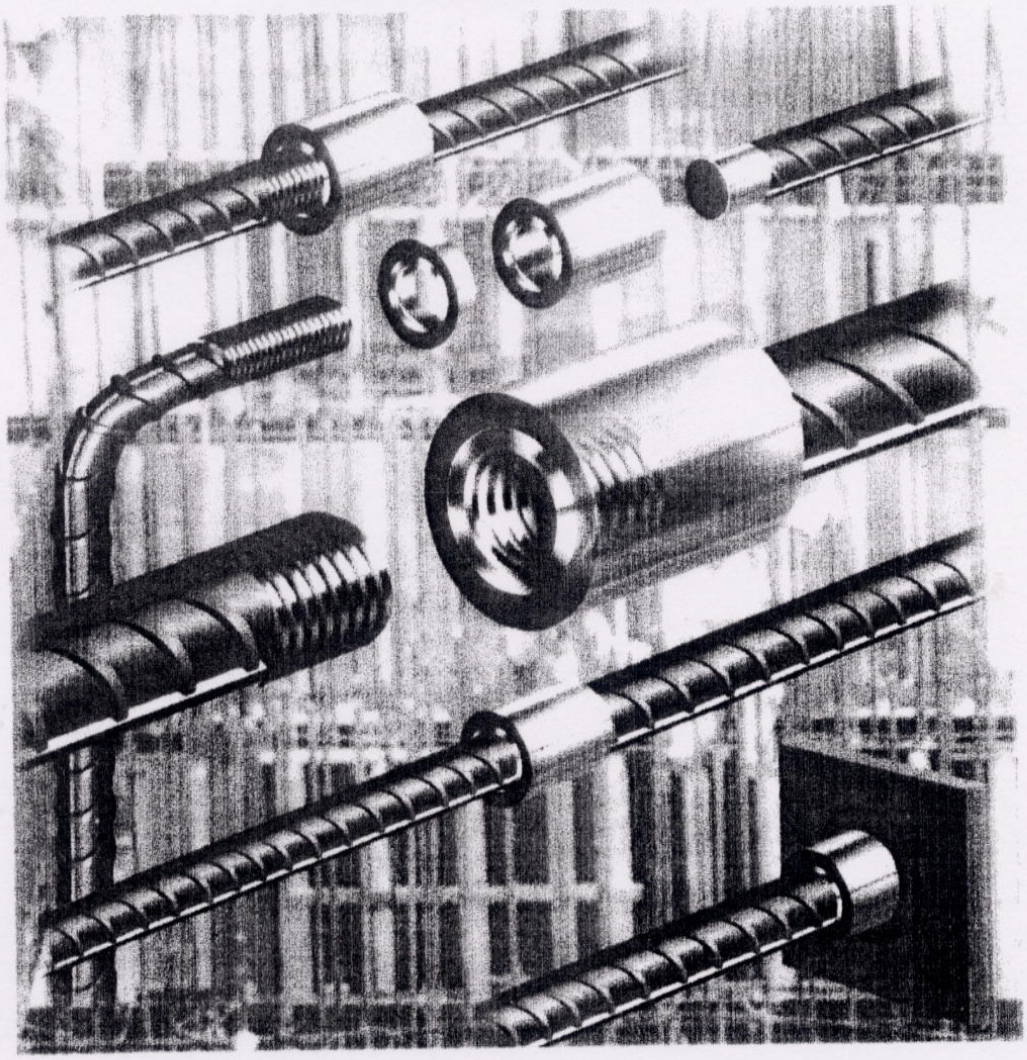
Yours faithfully,

Sylvestre Guillien
Project Manager

REY
Encl.: as above detailed.

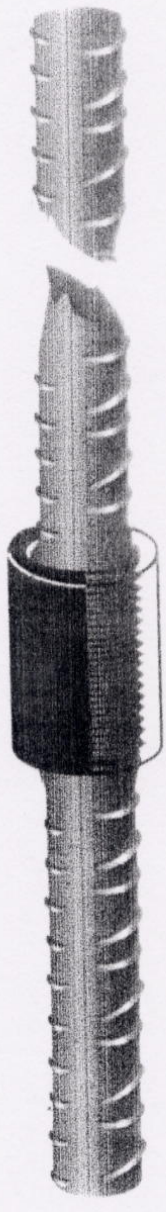
Our new address and telephone numbers:
Nile Hilton, Commercial Center, 2nd floor,
Office No.36
Tahrir Square, Cairo, Egypt
Tel:+ (202) 579 46 91 / 579 45 11 / 579 46 10
Fax: +(202) 579 71 84

Leader/ Tec



Dextra

Leader Tec



Mechanical Splicing System

Method of Statement
&
Assembly Drawings

NHB JV	TRANSMITTAL OF DOCUMENTS	Nb JV 05 / 0522 > EM Sending date : 11-04-2005

Sender :

JOINT-VENTURE

Signature :

Principal Addressee :

Employer

Eng. M. Abd El Aal

Transmittal Copy only :

Addressee List :

Employer	Eng. M. Abd El Aal
Consultant Cairo Office	Dr. J. Kohli
Consultant Site Office	Mr. B.R.Hein

Observations :

DOCUMENTS N° AND TITLES (1 Document(s))	Nb copies P	E				Sent for	Status	Planned Return date	Comments
NH01 P 05 JV NCR 0016 / A Reinforcement of Blocks / Navigation Locks NL-B-007, 008, 010	2	0	0	0	0	INF	VA		

BILFINGER BERGER | VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS | ORASCOM

NAGA HAMMADI BARRAGE JV

NON CONFORMANCE REPORT (NCR)

CODING NUMBER: N H 0 1 | P | 0 5 | J V | N C R | 0 0 1 6 A

Date: 09/04/2005 | Page No.: 1 of 5

Activity / Location: Reinforcement of Blocks ~~B107 / B108 / B 010~~ Navigation Locks - NL.B.007, 008, 010 | Reference Documents:

Appended to ETP No.:

Description of Non Conformance: Resistance of the 28mm couplers installed as per FCR 055 A do not satisfy the Tensile test criteria for grade 40/60 according to ES 262.

Unfulfilled Acceptance Criteria: (Reference: Document No. / Clause No.):
Tensile strength of coupler assemblies do not conform to PTS 5.7.2.

Possible causes:
Manufacture of Threaded Bar quality insufficient.

NCR Raised by:
Function: Q.C. Eng.
Name: M. Helaly
Date: 10-04-2005
Signature: M. Helaly

Proposed Correction: (Attachments: Yes/No):
To be corrected [X] Accepted and use as is [ ] Rejected/ to be Demolished [ ]

See attached confortation Works description by drilled and grouted bars

Corrective Actions: Audit and Implementation of an External Quality Control in supplier's workshop. | CAR No. (if any):

	Prepared by	Reviewed by		Approved by
Function:	Method Eng.	Technical Manager	Q. C. Manager	Site Manager
Date:	10.04.05	10.04.05	10.04.05	10.04.05
Name / Sign.	Aurélien Delevoye	R. Eymery for	M. Helaly M. Helaly	F. Guinchard

Employer / Consultant's Review on Proposed Correction: (Attachments: Yes/No):

Accepted [ ] Accepted with Comments [ ] Rejected [ ]

Name / Signature:..... **Designation:**..... **Date:**.....

Closure of Non Conformance Report:
(Correction is Carried out / Attached pages (Certificates, Inspection, Testing Reports, etc…):

	Contractor		Employer / Consultant
	JV site Engineer	JV QC Engineer	
Name / Signature			
Date:			

NCR Closing / Filing	Quality Site Manager:

Leader/Tec

Splicing Methods

No torque wrenching required!

Cutting

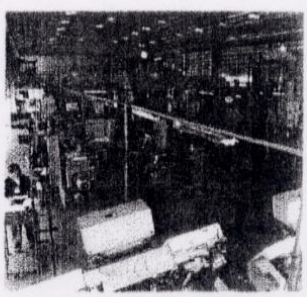
The end of the reinforcement bar is sawn square.

Cold Forging

We use cold forging for the end of reinforcement bar to increasing its core diameter.

Threading

An ISO standard metric thread is then cut or rolled.

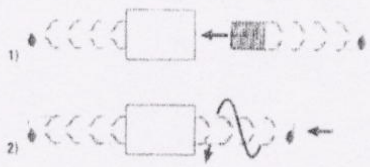


Couplers Production Line

Type A

When the continuation bar can be rotated.

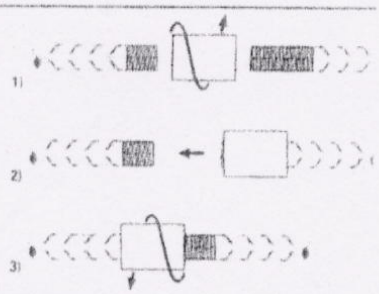
The assembly is achieved by running the coupler to the end of the thread on the fixed bar (at the production line) and rotating the continuation bar up to full engagement (at the construction site).



Type B

When the continuation bar is too long or too heavy to rotate.

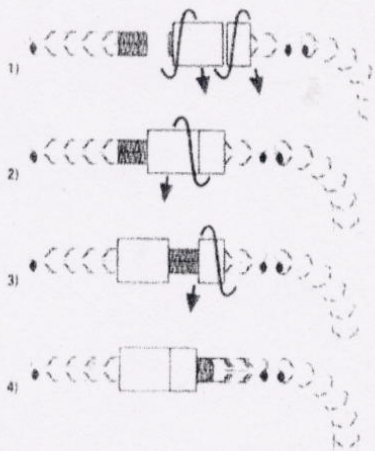
The assembly is achieved by butting the bars and rotating the coupler until full engagement.



Type C

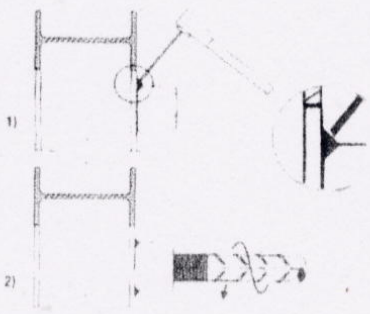
When the continuation bar cannot be rotated.

The assembly is similar to type B and is then completed when the lock-nut is tightened.



Weldable

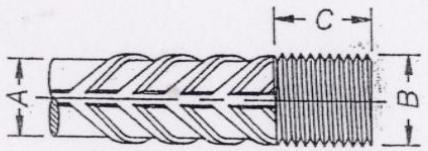
The coupler is welded to the steel member by filling the chamfer with a welding ribbon. The continuation bar is rotated up to full engagement.



Threading Specifications – To be used with BARTEC or with LEADER TECH couplers

TYPE "A" SPLICE

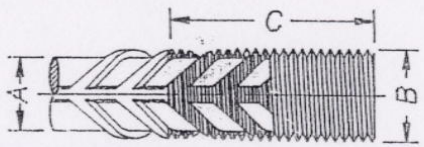
BOTH BARS HAVE A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER



A	B	C
12	M14x2.0	14–16mm.
14	M18x2.5	18–20.5mm.
16	M20x2.5	20–22.5mm.
18	M22x2.5	22–24.5mm.
20	M24x3.0	24–27mm.
22	M27x3.0	27–30mm.
25	M30x3.5	30–33.5mm.
28	M33x3.5	33–36.5mm.
32	M36x4.0	36–40mm.
36	M42x4.5	42–46.5mm.
40	M45x4.5	45–49.5mm.
45	M52x5.0	52–57mm.
50	M56x5.5	56–60mm.
57	M64x6.0	64–70mm.

TYPE "B" SPLICE

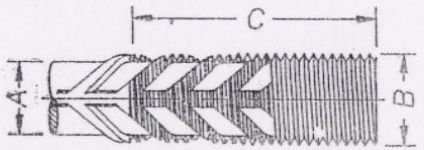
ONE BAR HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER, THE OTHER HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO TWO THREAD DIAS.



A	B	C
12	M16x2.0	28–30mm.
14	M18x2.5	36–38.5mm.
16	M20x2.5	40–42.5mm.
18	M22x2.5	44–46.5mm.
20	M24x3.0	48–51mm.
22	M27x3.0	54–57mm.
25	M30x3.5	60–63.5mm.
28	M33x3.5	66–69.5mm.
32	M36x4.0	72–76mm.
36	M42x4.5	84–88.5mm.
40	M45x4.5	90–94.5mm.
45	M52x5.0	104–109mm.
50	M56x5.5	112–116mm.
57	M64x6.0	128–134mm.

TYPE "C" SPLICE

ONE BAR HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO ONE THREAD DIAMETER, THE OTHER HAS A THREAD LENGTH EQUAL TO TWO THREAD DIAS. PLUS THE LOCK NUT LENGTH



A	B	C
12	M16x2.0	37–39mm.
14	M18x2.5	48–50.5mm.
16	M20x2.5	54–56.5mm.
18	M22x2.5	59–61.5mm.
20	M24x3.0	64–67mm.
22	M27x3.0	72–75mm.
25	M30x3.5	80–83.5mm.
28	M33x3.5	88–91.5mm.
32	M36x4.0	96–100mm.
36	M42x4.5	112–116.5mm.
40	M45x4.5	120–124.5mm.
45	M52x5.0	130–135mm.
50	M56x5.5	150–154mm.
57	M64x6.0	170–176mm.

			Machine Name :		Department : BARTEC EQUIPMENT
			Code Name :		PREPARED BY : Prapas P. / SCALE : A4
			Part Name : Threads specifications		REVIEWED BY : / UNIT : mm. inch.
			Part No.	Dwg. No. D01-067 ISS 01	APPROVED BY : / DRAWN BY : SOMPON
14/05/98		First issue	Mat.		DEXTRA CONSTRUCTION SYSTEMS CO., LTD.
Date	ISS.	Modifications	Hrc.	Q'ty / Wt. Kg.	Lumpini II Building 247 Sarasin Road Bangkok 10330 Thailand

File: D01-067 Locat.: D:\SOMPON\CR

RCC-032-A(ISSUED05)

Navigation Lock Blocks B107/ B108/ B010
Confortation works for defective 28mm Couplers

Referring to the tests on the Ø 28 mm couplers performed on 06/04/2005, the following values have been recorded for the resistance of the couplers

	Test1	Test 2	Test 3
Nominal Section (cm2)	6.16	6.16	6.16
Tensile effort (N)	216 801	385533	226611
Tensile Stress (MPA)	352	626	368

Being conservative, we consider consequently that the connections made by the existing couplers are able to carry a tensile stress of 300 MPA only.

- Referring to the Egyptian standard ES 262 grade 40/60 the requested tensile stress is 600 MPA. We have to implement confortation works to compensate this insufficient capacity of the couplers by drilling and grouting additional bars Ø 28mm every 18 cm

- Definition of the proposed confortation measures:

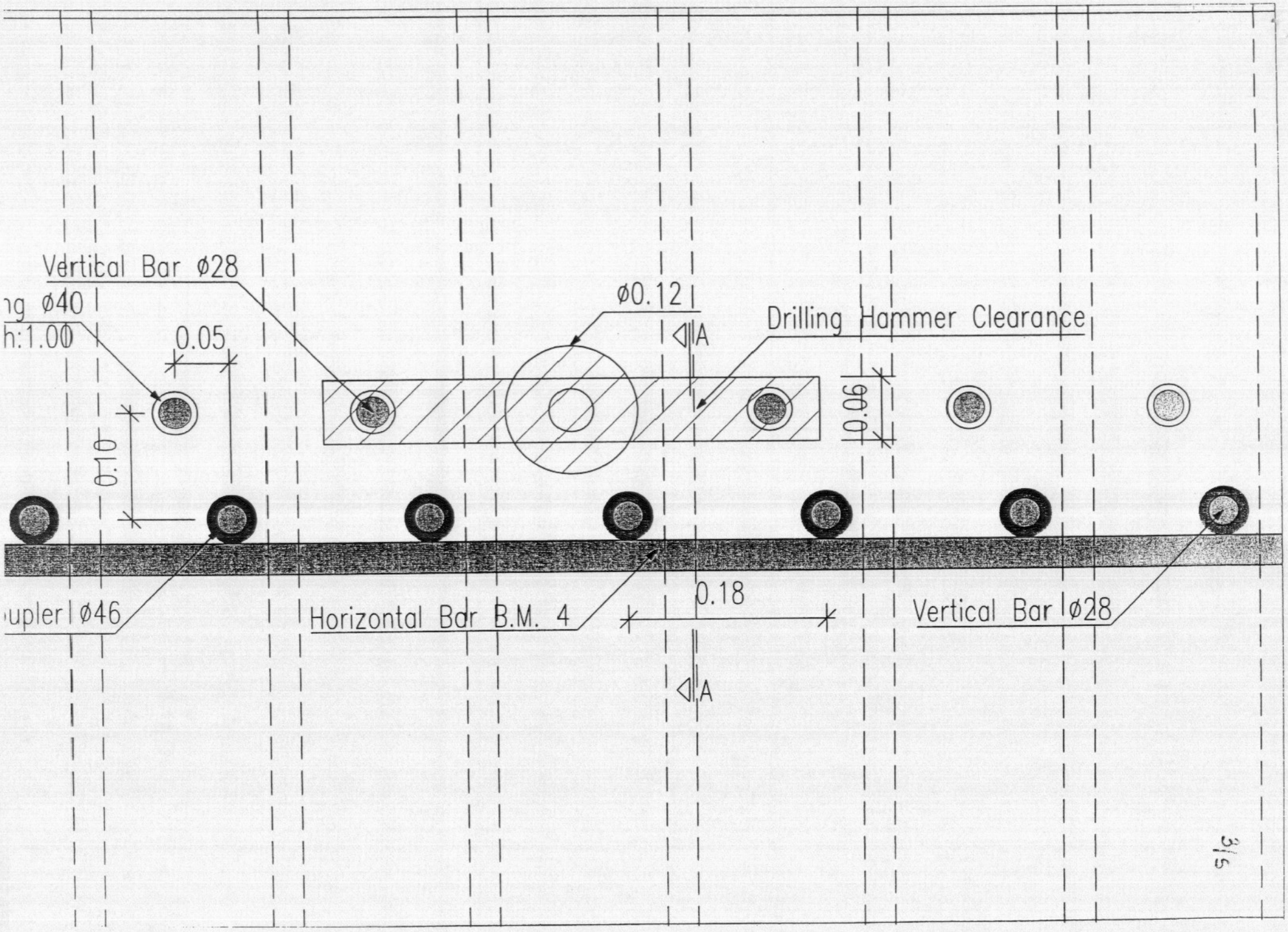
Tensile resistance to be obtained every 18cm = 600 x 616 = 369 600 N

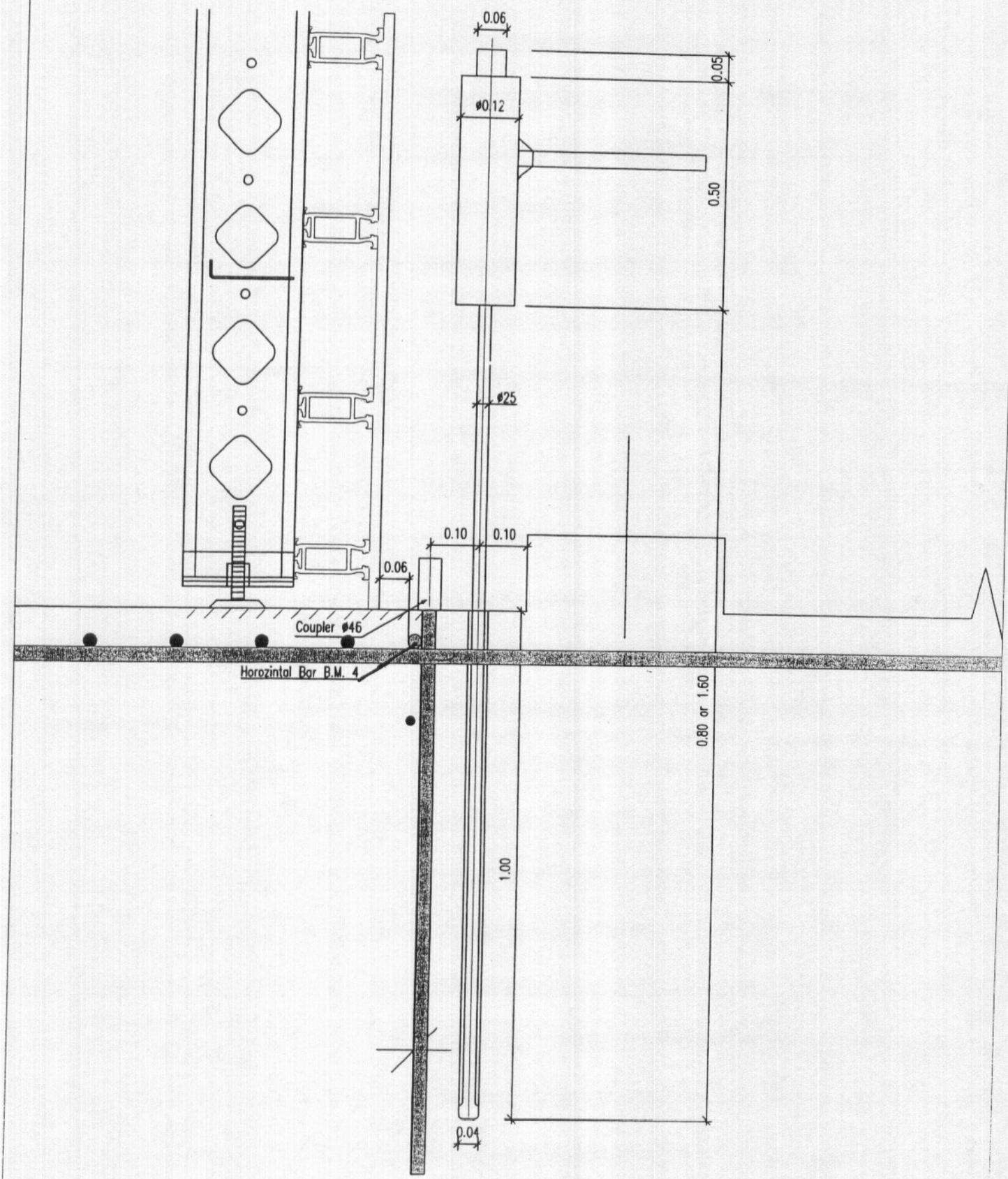
Connection resistance:
- Part obtained with existing couplers 300 x 616 = 184 800 N
- Part obtained with additional drilled bars 300 x 616 = 184 800 N

Length of drilling:
The overlap length must be in proportion of the tensile stress that the bars are designed to carry. For a tensile stress of 300 MPA the overlap length has to be 50% of the standard length of 170 cm = 85 cm
We have also to take into account the distance that will be existing between the existing bars and the drilled bars. For these cumulative reasons, the drilling length will be 1.00 m.
Diameter of drilling to be 40mm, grouting with cementitious non shrink grout according to MSP 1077.

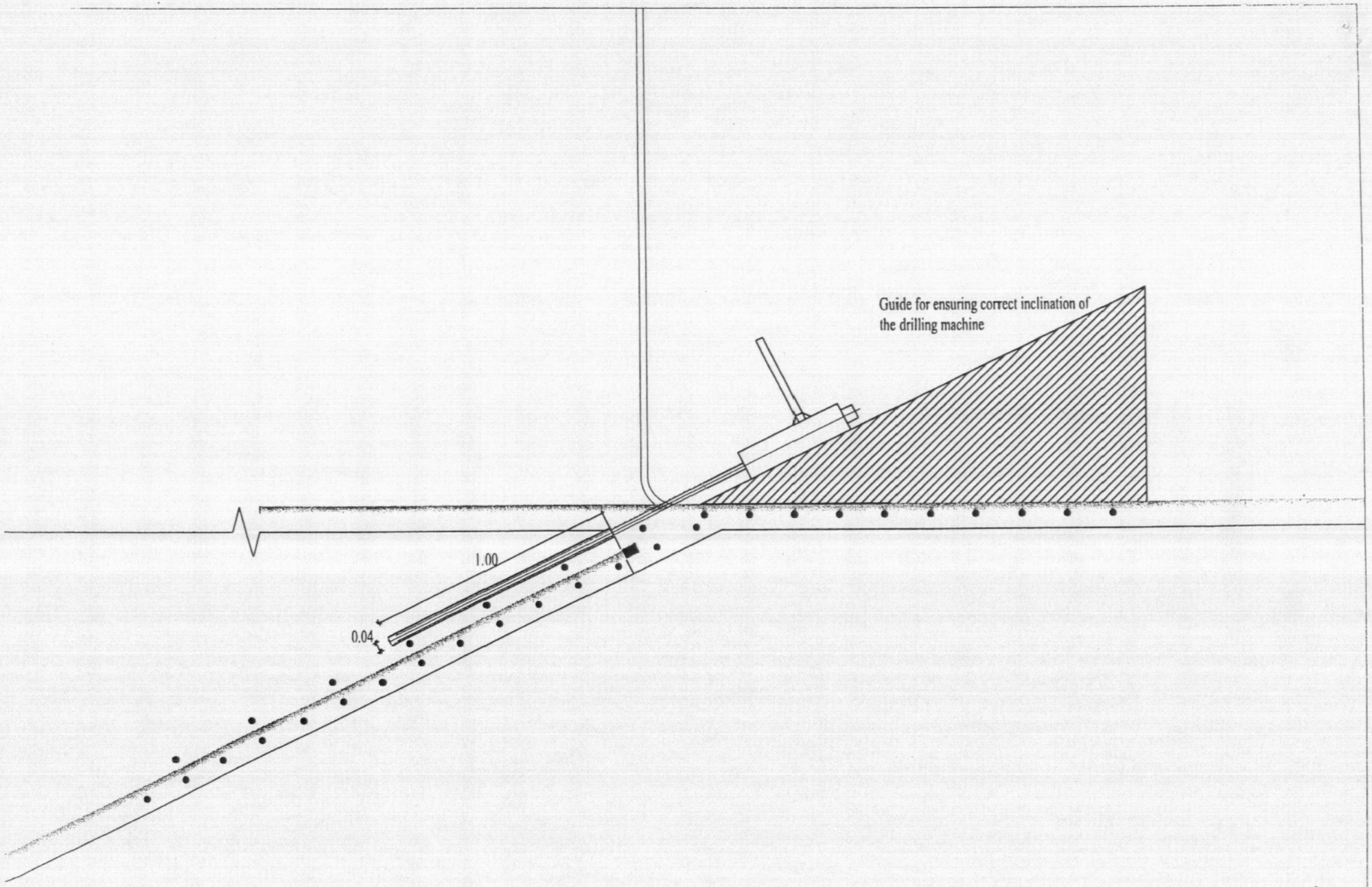
Length of bars Ø28mm to be installed will be 2.20m, total quantity 4x 45 = 180 units

See attached sketches of the confortation works.


Vertical Bar ø28
ng ø40
h:1.00
0.05
0.10
ø0.12
A
Drilling Hammer Clearance
0.06
upler ø46
Horizontal Bar B.M. 4
0.18
A
Vertical Bar ø28


0.06
0.05
ø0.12
0.50
ø25
0.10
0.10
0.06
Coupler ø46
Horozintal Bar B.M. 4
0.80 or 1.60
1.00
0.04

Section A–A


Guide for ensuring correct inclination of
the drilling machine
1.00
0.04

A	19.12. 2005	M. Heinisch	A. Poller	R. Eymery	First issue
Ind.	**Date**	**Prepared**	**Reviewed**	**Approved**	**Description**

ARAB REPUBLIC OF EGYPT
MINISTRY OF WATER RESOURCES AND IRRIGATION (MWRI)
MINISTRY OF ELECTRICITY AND ENERGY (MEE)
HYDRO-POWER PLANTS EXECUTIVE AUTHORITY (HPPEA)

Naga Hammadi Barrage Development Consultants (NHBDC)

NEW NAGA HAMMADI BARRAGE AND HYDROPOWER PLANT

Lot 1 – Civil Works

Approval Stamp:

MWRI / NHBDC

Document Review

Document No:	Approval Sheet No:

A	Approval	
AN	Approval except as Noted	
RR	Returned for correction and Resubmission	

	name	date
Checked:		
Approved:		

The approval of the documents will not exonerate the Contractor from any responsibility in connection with the works.

Status stamp:

Project Document No. : NH 01 05 R 233 / A

Naga Hammadi Barrage Joint Venture (NHB-JV)

BILFINGER BERGER | VINCI CONSTRUCTION GRANDS PROJETS | ORASCOM CONSTRUCTION INDUSTRIES

Method Statement
Installation of Threaded Rebars and Couplers

Originator:	First issue date:	Page No. 1 of 7
NHB JV	**Reference**	**Identification Number**

Lot				Sc	Section		Issuer		Type			Number				Ind.
N	H	0	1	P	0	0	J	V	M	S	P	1	0	9	4	A

Table of content

Table of content **2**

1 Introduction **3**

2 Reference Documents **3**

2.1 Contractual Documents **3**

2.2 Other Documents **3**

2.3 Standards **3**

3 Resources **3**

3.1 Equipment **3**

3.1.1 Equipment List 3

3.2 Personnel **4**

4 Materials **4**

5 Execution Instructions **4**

5.1 Preparation, Transportation, Site Storage **4**

5.2 Responsibilities **4**

5.3 Work Sequence **4**

5.3.1 Preparation 4

5.3.2 Connection of Coupler on threaded bar 5

5.3.3 Preparation of template and placing of threaded bars 5

5.3.4 Closing of formwork 6

5.3.5 Checking before Concrete 6

5.3.6 Removal of Template 6

5.3.7 Position the continuation bar 6

6 Health & Safety **6**

7 Quality (Inspection, Testing and Documentation) **7**

1 Introduction

This method statement describes the detailed steps of the installation of couplers and threaded bars for mechanical connections of reinforcement steel.

The methods described in this document are to be seen additionally to the in Method Statement MSP 1045 described general steps for reinforcement placing and fixing.

2 Reference Documents

2.1 Contractual Documents

Particular Technical Specifications

- Vol. 3, Part II, Section 5 " Concrete"

2.2 Other Documents

This document shall be read in conjunction with the latest revision of the following documents:

• Related rebar drawings	Type (R)
• Method statement for Reinforcement placing and fixing	NH01 P 00 JV MSP 1045
• Method statement for Concrete Placing	NH01 P 00 JV MSP 1046
• Method statement for Reinforcement cutting and bending	NH01 P 00 JV MSP 1060
• Material Submittal Form for steel for reinforcement	NH01 P 00 JV MSF 1065
• Material Submittal Form for Bartec Couplers	NH01 P 00 JV MSF 1079
• Material Submittal Form for steel for reinforcement	NH01 P 00 JV MSF 1092
• Material Submittal Form for Leader Tec Couplers	NH01 P 00 JV MSF 1102
• Field Change Requests proposing the use of couplers	FCR

2.3 Standards

- DIN 1045-88, Structural Use of Concrete, Design and Construction, Section 18.6.5 Screwed Connections

3 Resources

3.1 Equipment

3.1.1 Equipment List

Type	Quantity
• Tower Cranes	10 Pcs.
• Mobile Cranes	3 Pcs.
• Trailer + Tractor	2 Pcs.

3.2 Personnel

For one team:

1 Foreman

2 Headman

2 Teams @ 10 Workers per team

4 Materials

Type	Remark
• Reinforcement	Egyptian Standard Grade 40 / 60
• Coupler	20MV6, 30Mn4 or S45c according MSF 1079
• Colour for marking	
• Scotch tape	
• Grease	

5 Execution Instructions

5.1 Preparation, Transportation, Site Storage

Threaded bars and couplers shall be stored in a clean environment. To avoid contamination or damage of the threads/couplers during preparation, transportation and site storage the protecting plastic covers must not be removed until screwing of the connection in place.

5.2 Responsibilities

Site Engineer

- Preparation of RFI, Follow up the ICL, according to the Inspection and Test Plan, ITP 0036.
- Supervision of works
- Material and Equipment order

Foreman:

- Supervision of the team

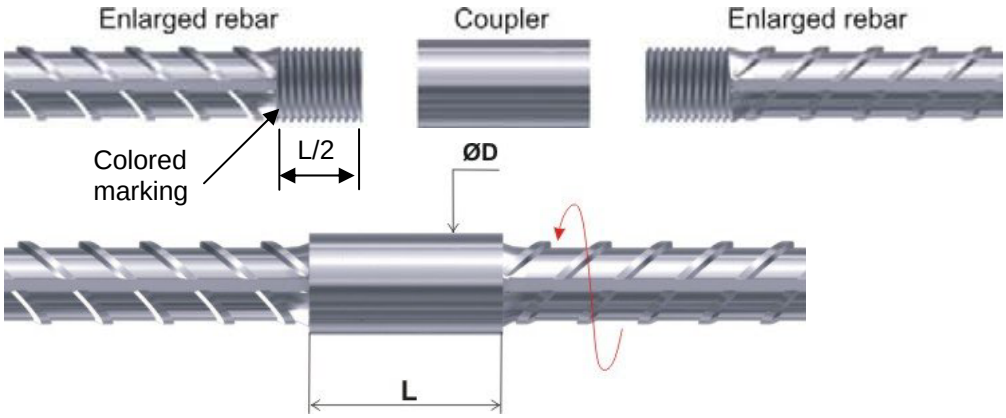
5.3 Work Sequence

5.3.1 Preparation

The following preparation has to be carried out before installation of threaded bars and couplers:

- Support for wooden planks to be tack-welded on rebars
- Erection bars to be placed where required, to ensure stable positioning of the threaded bars
- Marking the threaded bars with colour paint at L/2, where L is the length of the coupler for each specific rebar diameter, as given hereunder:

Bar size, ø [mm]	L [mm]	L/2 [mm]
20	48	**24**
22	54	**27**
25	60	**30**
28	66	**33**



5.3.2 Connection of Coupler on threaded bar

- Check cleanness of coupler and threaded bar
- Put grease on the thread inside the coupler
- Screw coupler on the threaded bar which has to be installed first. If necessary a wrench has to be used to ensure sufficient screwing
- The coupler shall be screwed until the coloured marking on the rebar
- Special care has to be taken to ensure the coupler is exactly 50% screwed on the rebar
- Put scotch tape on the outside of the connection coupler-threaded bar
- Put the plastic cover on the open side of the coupler

5.3.3 Preparation of template and placing of threaded bars

- A template has to be prepared to enable the placing of bars with couplers in the right position
- The template will either consist of
  - wooden planks or
  - expanded metal and rebar
- The template has to be adjusted accordingly and the rebars with couplers have to be placed into the template

5.3.4 Closing of formwork

- Closing of formwork and ensure that there is no space between formwork and template
- Starter bars for the next lift or elevated structural parts have to be placed according the marked concrete outlines with the required distance of concrete cover
- Special care has to be taken that the position of the coupler is perfectly perpendicular to the formwork and protected to avoid spoilage with concrete

5.3.5 Checking before Concrete

In addition to the checks in the according ITP, the following checks have to be carried out by the site engineer before casting concrete:

- Location and alignment of threaded bars and couplers inside the template and tight connection between coupler and formwork
- Cleanness of hidden areas

5.3.6 Removal of Template

- After formwork stripping, the wooden template has to be removed carefully from the concrete.
- Care has to be taken that the couplers do not get damaged.
- Cleaning of the coupler

5.3.7 Position the continuation bar

- Remove the cover from the coupler
- Screw the continuation bar onto the coupler
- The continuation bar shall be screwed into the coupler until the coloured marking on the rebar
- To ensure tight connection and should it ease the operation, a wrench may be used to lock the splice
  - o A standard pipe wrench can be used
  - o No specific torque amount is required
- If a tight splice can be achieved without using a wrench simple hand-screwing is sufficient

6 Health & Safety

- All persons have to follow the Contractor's Health and Safety Plan NH01 P 00 JV HMS 0001 latest revision.
- All persons working in the construction areas shall be required to wear PPE (Personnel protection equipment).
- Adequate lighting must be installed for night shift.
- All electrical installations must have ground fault circuit interrupter.
- All personnel shall attend the Contractor's Safety Training Sessions.

7 Quality (Inspection, Testing and Documentation)

- Before concreting the first part a request for inspection has to be issued by the site engineer to the QC engineer, to check the correct placing of threaded bars and couplers.
- Before concreting the second part another request has to be issued, to check the correct placing of the connecting threaded bars.
- The full inspection and testing procedure for threaded bars and couplers is described in ITP NH01 P 00 JV ITP 0036.

27 5 2005

27 5 2005

23 4 2005

23 4 2005

23 4 2005

Ancon
27 5 2005